

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-142762

(43)Date of publication of application : 30.06.1986

(51)Int.Cl.

H01L 27/04

(21)Application number : 59-265646

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 17.12.1984

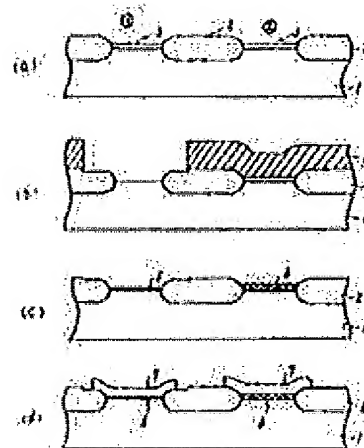
(72)Inventor : KONDO TOSHIHIKO

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase or decrease the capacity without changing the size of an element, by changing the thickness of an insulating film between electrodes in an MOS capacitor.

**CONSTITUTION:** Elements are isolated by using selective oxidation technology. Then a gate insulating film 3 is formed. Thereafter, a region (1), by which capacity is changed, is opened by using photoetching technology. The gate insulating film 3 is removed. A resist pattern 4, which is used at this time, is removed. Thereafter, treatment such as oxidation is performed by the amount requested by the capacity of the region (1). Thus an insulating film 5 is formed. At this time, an insulating film 6, which is thicker than the initial insulating film 3, is formed in a region (2). The thickness of the insulating film 5 is determined by the value of the requested capacitor. Therefore, by adjusting the thickness of the insulating film 3, the thicknesses of the insulating films 5 and 6 can be controlled. Electrodes 7 made of polycrystalline silicon or the like are formed on the insulating films 5 and 6. Thus, a semiconductor device having the different capacities in the same circuit is formed.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-142762

⑥ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 27/04

識別記号

庁内整理番号

C-7514-5F

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置

⑮ 特 願 昭59-265646

⑯ 出 願 昭59(1984)12月17日

⑰ 発 明 者 近 藤 俊 彦 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

⑲ 代 理 人 弁理士 最 上 務

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体装置特にMOSキャパシタを有する半導体集積回路に於いて、該MOSキャパシタの一部のものの電極間絶縁膜の厚さが他のMOSキャパシタの電極間絶縁膜と異なることを特徴とする半導体装置。

(2) 半導体装置特にMOSキャパシタを有する半導体集積回路に於いて、該MOSキャパシタが異なる二種の膜厚の電極絶縁膜を有しかつ、この二種の膜厚の電極間絶縁膜のどちらかがMOSトランジスタのゲート膜と同一であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置特に容量を有する半導体装置に於ける容量の構造に関する。

## 〔従来技術〕

従来半導体装置に於ける容量の構造はMOSキャパシタにより形成されている。つまり、半導体基板、該基板上に形成された絶縁膜およびゲート金属によって形成されており、絶縁膜は一様な膜厚である。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、前述の従来技術では、容量は電極間の絶縁膜の厚さ $t_{ox}$ と電極面積 $S$ によって

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{SiO_2} \cdot S / t_{ox} \quad \dots (1)$$

によって上の(1)式の様に決定される。(  $\epsilon_0$  : 真空の誘電率,  $\epsilon_{SiO_2}$  :  $SiO_2$  の比誘電率 ) 上式よりわかる様に  $t_{ox}$  が一定であるから電極面積 $S$ によってのみ容量が決定され容量素子(たとえばダイナミックメモリ等)で微細化, 高密度化を要求されるものについて、チップサイズの縮小は困

層であり、かつ電極間絶縁膜はトランジスタのゲート膜と同一であるためこの膜厚  $t_{ox}$  は容量よりもこのトランジスタの特性上から決定されるためやはり電極面積によってしか容量は調整できない。

そこで本発明は電極面積を変えずに、あるいはこれを縮小して行く上で、容量を調整あるいは、大きくする方法を提案するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の半導体装置は、その有する MOS 容量の一部のものの電極間絶縁膜の厚さが他の MOS 容量の電極間絶縁膜と異なることを特徴とする。

〔作用〕

本発明の作用を述べれば、MOS 容量の電極間絶縁膜の厚さを変えることにより容量が、素子サイズを変えずに大きくしたり、小さくしたり調整できる。

〔実施例〕

以下本発明について、詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を工程順に示す図で、

値によって決まってくるため、絶縁膜3の膜厚をコントロールすることにより、絶縁膜5および6の膜厚コントロールが十分可能である。該絶縁膜5, 6上に多結晶シリコン等の電極7を形成したのがd図であり、この様にして同一回路内で電極間絶縁膜厚が異なる容量を有する半導体装置が形成される。このとき、a図の領域①の絶縁膜を上記の例とは逆に厚くする場合には、b図のフォトリソエッチング工程に於いて、マスクの正転、反転あるいはフォトレジストのポジレジスト・ネガレジストの選択により逆に②の領域の初期の絶縁膜3をエッチングする様にすれば良い。

〔発明の効果〕

上述の如く、同一回路内で電極間絶縁膜厚が可変な容量を有する半導体装置が実現でき、これによって、同一電極面積の容量でも容量を大きくすることができる。ひいては容量の電極面積を縮小することができる。また同一容量をパターン、つまりマスク自体を変えずに種々の容量値をとることができ、調整用としても用いることができ有用で

図中の④の領域の MOS 容量を大きくする場合を示す。まず、a図は一般的に用いられている選択酸化技術を用いて素子分離を行ったのちに、ゲート絶縁膜5を形成したところである。ここで1はシリコン等の基板であり、2はフィールド絶縁膜である。そこで本発明ではb図にて示す様に、容量を変える領域①をフォトリソエッチング技術を用い開口し該ゲート絶縁膜5を除去する。このとき4はレジストパターンである。次にレジストパターン4を除去後、領域①の容量が要求されるだけ酸化等の処理をし、絶縁膜5を形成したのがc図である。このとき領域②に於いては当初の絶縁膜3より厚い絶縁膜6が形成されている。ここで一般的に絶縁膜特に熱酸化膜に於いては、酸化時間  $T$  と酸化膜厚  $t_{ox}$  との関係は次式で示す様に両者の対数は比例し

$$\lg t_{ox} \propto \lg T \quad \dots \dots (2)$$

該絶縁膜6の様に、一度酸化されたものを再度酸化してもこの関係を満足することが知られている。そこで、絶縁膜5の膜厚は、要求される容量の

ある。

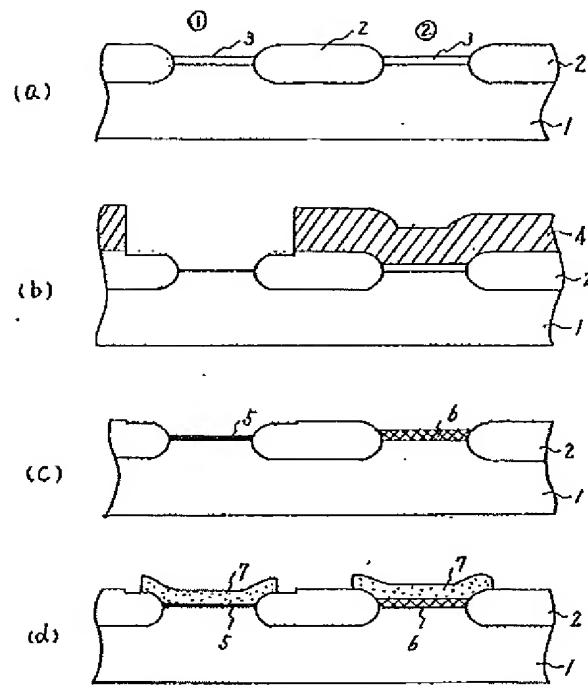
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(d)は本発明の半導体装置の一実施例を工程順に示した図である。

- 1 …… シリコン基板
- 2 …… フィールド絶縁膜
- 3 …… 初期の絶縁膜
- 4 …… フォトレジスト
- 5 …… 本発明により形成された二種の膜厚の絶縁膜の薄い絶縁膜
- 6 …… 本発明により形成された二種の膜厚の絶縁膜の厚い絶縁膜

以上

出願人 株式会社日立製作所  
代理人 弁理士 最上 務



第 1 図